

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-119578

(43)Date of publication of application : 15.04.2004

(51)Int.Cl. H05K 13/02

(21)Application number : 2002-278996 (71)Applicant : HITACHI HIGH-TECH
INSTRUMENTS CO LTD

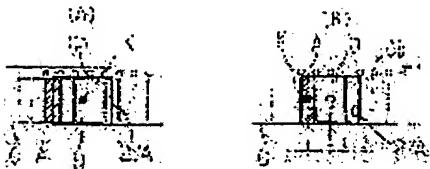
(22)Date of filing : 25.09.2002 (72)Inventor : KITAJIMA TAKAHIRO
SUGITA MASAHIRO

(54) ELECTRONIC COMPONENT FEEDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic component feeder capable of feeding an electronic component stably.

SOLUTION: Pickup opening 27A of a suppressor 27 is set to match the size of an electronic component A being contained in a containing tape C of 16mm pitch so that a component feeding unit 6 can handle four kinds of containing tape C of 4mm, 8mm, 12mm and 16mm pitches. Conventionally, the pickup position of the electronic component and the feed stop position K of a head electronic component have been the central position of the opening 27A in case of 4mm pitch, but a control section controls the drive motor 32 of a tape feed mechanism 22, and the like, based on an operational switch such that the containing tape C is fed by 2mm at first, the feed stop position K of the head electronic component is located on the upstream side of the opening 27A, the pickup position of a suction nozzle 18 is returned back to the upstream side by 6mm, the containing tape C is fed subsequently by 4mm at a time, and the feed stop position K and the pickup position are returned.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-119578

(P2004-119578A)

(43)公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51)Int.Cl.⁷

H05K 13/02

F I

H05K 13/02

B

テーマコード(参考)

5E313

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2002-278996(P2002-278996)

(22)出願日

平成14年9月25日(2002.9.25)

(71)出願人 300022504

株式会社日立ハイテクインスツルメンツ
群馬県邑楽郡大泉町坂田1丁目1番1号

(74)代理人 100115299

弁理士 相澤 清隆

(72)発明者

北島 高広

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者

杉田 真浩

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内F ターム(参考) 5E313 AA03 AA18 CD03 DD01 DD02
DD05 DD32 DD33 DD34 DD50

EE24 EE25 EE35 FF05 FF07

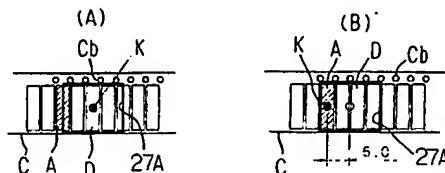
(54)【発明の名称】電子部品供給装置

(57)【要約】

【課題】電子部品を安定して送れる電子部品供給装置を提供すること。

【解決手段】部品供給ユニット6は、4mm、8mm、12mm、16mmピッチの4種類の収納テープCを取り扱うことができるよう、サフレッサ27のピックアップ用の開口27Aは16mmピッチの収納テープCに収納される電子部品Aに合わせた大きさに開設する。4mmピッチを扱う場合には、従来、吸着ノズル18による電子部品のピックアップ位置及び先頭の送り停止位置Kは開口27Aの中央位置であったが動作スイッチに基づく制御部がテープ送り機構22の駆動モータ32等を制御することにより、初めに2mmだけ収納テープCを送り先頭の電子部品の送り停止位置Kを開口27Aの上流側と共に吸着ノズル18のピックアップ位置を6mmだけ上流側に戻して、次からは4mmずつ送ると共に送り停止位置K及びピックアップ位置を前記戻した位置とする。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構と、前記部品ピックアップ位置を含む開口が開設されたサフレッサと、前記開口を開閉するシャッタが開いたときには前記収納テープの部品収納部の上方を開放して電子部品の吸着ノズルによるピックアップを可能にするシャッタ機構とを備え、複数種のサイズの電子部品を扱うことが可能な電子部品供給装置であって、扱う電子部品が小さい場合には前記収納テープの先頭の当該電子部品の送り停止位置を前記開口の上流側位置にしたことを特徴とする電子部品供給装置。

【請求項2】

電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構と、前記部品ピックアップ位置を含む開口が開設されたサフレッサと、前記開口を開閉するシャッタが開いたときには前記収納テープの部品収納部の上方を開放して電子部品の吸着ノズルによるピックアップを可能にするシャッタ機構とを備え、複数種のサイズの電子部品を扱うことが可能な電子部品供給装置であって、扱う電子部品が小さい場合には前記収納テープ内の前記吸着ノズルによりピックアップされるべき先頭の当該電子部品の送り停止位置を前記開口の上流側位置にしたことを特徴とする電子部品供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構と、前記部品ピックアップ位置を含む開口が開設されたサフレッサと、前記開口を開閉するシャッタが開いたときには前記収納テープの部品収納部の上方を開放して電子部品の吸着ノズルによるピックアップを可能にするシャッタ機構とを備えた電子部品供給装置に関する。詳述すれば、電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構を備えることにより、複数種のサイズの電子部品を扱うことが可能な電子部品供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の電子部品供給装置は、多種類のテープに対応できるように、テープをピッチ送りするスプロケット部材を間欠回転するリンク機構のリンク部材の往復動ストロークを調整部材により変更することによりテープ送りピッチを可変とすると共に、ピックアップ位置の前方において電子部品ピックアップ後の空テープの上方へのね上がりを防止するカバー部材に設けられたピックアップ用の開口部の幅寸法及びテープ送り方向の隙間寸法を可変とする技術が、特開平12-269686号公報（特許文献）において提案されている。

【0003】

【特許文献】

特開平11-288833号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、カバー部材に設けられたピックアップ用の開口部の幅寸法及びテープ送り方向の隙間寸法をわざわざ可変とする必要がある。このため、ピックアップ用の開口部の隙間寸法を変更しない場合には、この開口部が扱う大きなサイズの電子部品に合わせて作成されているので、小さな電子部品にあってはテープの送り方向における開口部中央付近において収納テープが上下に暴れ、電子部品の挙動に悪影響を及ぼす。

【0005】

そこで本発明は、扱う電子部品が小さい場合には収納テープ内のピックアップされるべき

10

20

40

50

先頭の当該電子部品の送り停止位置を電子部品を取出すための開口の上流側位置にすることにより、電子部品を安定して送れる電子部品供給装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このため第1の発明は、電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構と、前記部品ピックアップ位置を含む開口が開設されたサフレッサと、前記開口を開閉するシャッタが開いたときには前記収納テープの部品収納部の上方を開放して電子部品の吸着ノズルによるピックアップを可能にするシャッタ機構とを備え、複数種のサイズの電子部品を扱うことが可能な電子部品供給装置であって、扱う電子部品が小さい場合には前記収納テープの先頭の当該電子部品の送り停止位置を前記開口の上流側位置にしたことを特徴とする。

10

【0007】

また第2の発明は、電子部品をその収納部に搭載した収納テープを部品ピックアップ位置までの複数種のピッチで間欠送りを可能とする駆動源を備えたテープ送り機構と、前記部品ピックアップ位置を含む開口が開設されたサフレッサと、前記開口を開閉するシャッタが開いたときには前記収納テープの部品収納部の上方を開放して電子部品の吸着ノズルによるピックアップを可能にするシャッタ機構とを備え、複数種のサイズの電子部品を扱うことが可能な電子部品供給装置であって、扱う電子部品が小さい場合には前記収納テープ内の前記吸着ノズルによりピックアップされるべき先頭の当該電子部品の送り停止位置を前記開口の上流側位置にしたことを特徴とする。

20

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施形態に係る電子部品供給装置を適用した電子部品装着装置について説明する。この電子部品装着装置は、いわゆる多機能チップマウンタであり、各種電子部品Aをプリント基板Pに実装できる。

【0009】

図1は電子部品装着装置の平面図であり、電子部品装着装置1は、機台2と、この機台2の中央部に左右方向に延在するコンベア部3と、機台2の前部(図示の下側)および後部(図示の主側)にそれぞれ配設した2組の部品装着部4、4および2組の部品供給部5、5とを備えている。そして、部品供給部5には、電子部品供給装置である複数本の部品供給ユニット6が着脱自在に組み込まれている。

30

【0010】

前記コンベア部3は、中央のセットテーブル8と、左側の供給コンベア9と、右側の排出コンベア10とを有している。プリント基板Pは、供給コンベア9からセットテーブル8に供給され、セットテーブル8で電子部品の装着を受けるべく不動に且つ所定の高さにセットされる。そして、電子部品の装着が完了した基板Pは、セットテーブル8から排出コンベア10を介して下流側装置に排出される。

【0011】

各部品装着部4には、ヘッドユニット13を移動自在に搭載したXYステージ12が配設されると共に、部品認識カメラ14およびノズルストッカ15が配設されている。ヘッドユニット13には、電子部品を吸着および装着するための2の装着ヘッド16、16と、基板Pを認識するための1台の基板認識カメラ17とが搭載されている。なお、通常、両部品装着部4、4のXYステージ12、12は交互運転となる。

40

【0012】

前記各XYステージ12はY軸モータによりピームがY方向に移動し、X軸モータにより前記ヘッドユニット13がX方向に移動し、結果としてヘッドユニット13はXY方向に移動することとなる。

【0013】

各部品供給部5は、ユニットベース19上に多数の部品供給ユニット6を、横並びに且つ

50

着脱自在に備えている。各部品供給ユニット6には、多数の電子部品を一定の間隔で収容した後述する収納テープCが搭載されており、収納テープCを間欠送りすることで、部品供給ユニット6の先端から部品装着部4に電子部品が1個ずつ供給される。なお、この電子部品装着装置1では、表面実装部品などの比較的小さな電子部品は、主として部品供給ユニット6から供給され、比較的大きな電子部品は、主として図示しないトレイ形式の部品供給装置から供給される。

【0014】

この電子部品装着装置1の記憶部に格納されたNCデータに基づく運転は、まずX Yステージ12を駆動しヘッドユニット13を部品供給ユニット6に臨ませた後、装着ヘッド16を下降させてその吸着ノズル18により所望の電子部品を吸着(ピックアップ)する。続いて装着ヘッド16を上昇させてから、X Yステージ12を駆動して電子部品を部品認識カメラ14の直上部まで移動させ、その吸着姿勢及び吸着ノズル18に対する位置ずれを認識する。次に、装着ヘッド16をセットテーブル8上の基板Pの位置まで移動させ、基板認識カメラ17で基板Pの位置を認識した後、前記部品認識カメラ14及び基板認識カメラ17による認識結果に基づき前記X Yステージ12のX軸モータ、Y軸モータ及び吸着ノズル18のθ軸モータを補正移動させて電子部品Aを基板Pに装着する。

10

【0015】

なお、実施形態のX Yステージ12には、2つの装着ヘッド(吸着ノズル18)16、16が搭載されており、2個の電子部品を連続して吸着し、これを基板Pに連続して装着することも可能である。また、図示しないが、複数の吸着ノズルを有する装着ヘッドが搭載されている場合には、複数個の電子部品を連続して吸着し且つ装着することも可能である。

20

【0016】

次に図2及び図3に基づき、部品供給ユニット6について説明する。部品供給ユニット6は、例えば4mmピッチ、8mmピッチ、12mmピッチ、16mmピッチの4種類の収納テープCを取り扱うことができるものである。この部品供給ユニット6はユニットフレーム21と、このユニットフレーム21に回転自在に装着した国外の収納テープリールと、収納テープリールに巻回した状態で順次繰り出された収納テープCを電子部品Aが吸着ノズル18によってピックアップされるべきまで間欠送りするテープ送り機構22と、ピックアップ位置の手前で収納テープCのカバーテープCαを引き剥がすカバーテープ剥離機構23と、ピックアップ位置に送り込まれた電子部品Aの上方を開放して電子部品Aのピックアップを可能にするシャッタ機構24とから構成される。

30

【0017】

前記収納テープリールから繰り出された収納テープCは、ピックアップ位置の手前のテーク経路に配設したサフレッサ27(図8及び図9参照)の下側を潜るようにして、ピックアップ位置に送り込まれる。このサフレッサ27にはピックアップ用の開口27Aが開設されており、この部分に後述するシャッタ機構24のシャッタ77が組み込まれている。また、シャッタ77の手前に位置してサフレッサ27にはスリット28が形成されており、このスリット28から収納テープCのカバーテープCαが引き剥がされ、後述するカバーテープ剥離機構23の収納部65内に収納される。すなわち、収納テープCに搭載した電子部品Aは、カバーテープCαを引き剥がされた状態で、ピックアップ用の開口27Aを開閉するシャッタ77に臨む。

40

【0018】

図8に示すように、前記テープ送り機構22は、その出力軸に歯車31を設けた駆動モータ32と、該歯車31と噛み合う歯車33を一端部に備えて両支持体34に回転可能に支持された回転軸35と、該回転軸35の中間部に設けられたウォーム歯車36と噛み合うウォームホィール37を備えると共に収納テープCに形成した送り孔Cbに噛み合ってこれを送るスプロケット38とから構成される。従って、前記駆動モータ32が駆動すると、歯車31及び歯車33を介して回転軸35が回転し、ウォーム歯車36及びウォームホィール37を介してスプロケット38が所定角度間欠回転することにより、送り孔Cbを

50

介して収納テープCを間欠送りする。

【0019】

図3乃至図5に示すように、前記カバーテープ剥離機構23は、その出力軸にウォーム歯車41を設けた駆動モータ42と、周囲に歯車45及び前記歯車41と噛み合う歯車48を備えてユニットフレーム21に固定された支持体44に支軸46Aを介して回転可能に支持された第1の回転体46と、周囲に当接部51及び前記歯車45と噛み合う歯車47を備えてユニットフレーム21に取付体48を介して固定された支持体49に支軸50Aを介して回転可能に支持された第2の回転体50と、周囲に前記当接部51とパネ55により付勢されて当接する当接部52を備えてユニットフレーム21に支軸58を介して振動可能である取付体54に支軸56Aを介して回転可能に支持された第3の回転体56と、カバーテープCαを案内するローラ57と、ユニットフレーム21に支軸58を介して振動可能である取付体59の端部に前記ローラ57により案内されたカバーテープCαを案内するローラ60を備える共にパネ61により付勢されてカバーテープCαにテンションを加えるためのテンション印加体62とから構成される。尚、63は前記取付体59の振動を制限するストッパーである。
10

【0020】

従って、カバーテープCαを剥離する際には、前記駆動モータ42が駆動すると、歯車41及び歯車43を介して第1の回転体46が回転し、この第1の回転体46が回転すると歯車45及び歯車47を介して第2の回転体50が回転し、この第2の回転体50が回転するとパネ55により付勢された当接部52及び当接部51とがカバーテープCαを挟んだ状態で第3の回転体56が回転し、サフレッサ27のスリット28から収納テープCのカバーテープCαが1ピッチ分引き剥がされながら、弛みを生ずることなく、当該部品供給ユニット6の端部に設けられた収納部65内に収納される。
20

【0021】

図6及び図7に示すように、前記シャッタ機構24は、支持体70に端部が支持された出力軸をネジ軸とした駆動モータ71と、前記ネジ軸に螺合したナット体72に固定された作動体73と、該作動体73に突設されたピン74が合する溝75が折曲片77Aに開設されると共にサフレッサ27に開設されたガイド溝27Bに合する合片76が形成されてサフレッサ27上を滑動可能に設けられたシャッタ77とから構成される。従って、シャッタ77の移動によるピックアップ用の開口27Aの開閉の際には、前記駆動モータ71が駆動すると、ネジ軸に螺合したナット体72及び作動体73が移動し、合片76がガイド溝27Bに沿って移動することによりシャッタ77が開口27Aの開閉のため移動する。
30

【0022】

シャッタ77は、閉塞位置に移動した状態(図8参照)で、ピックアップ位置に送り込まれた電子部品AをカバーテープCαが剥離された収納テープCの収納部Dから飛び出さないように開口27Aを閉塞し、開放位置に移動した状態(図9参照)で、吸着ノズル18によるピックアップが可能となるように電子部品Aの上方から後退する。

【0023】

尚、前記収納部Dは、電子部品を収納するのに少し余裕をもって大きめに形成されている。66は電源ラインであり、前記駆動モータ82、42、71などに電源を供給するためのものである。
40

【0024】

次に、収納テープCの送り、カバーテープCαの剥離およびシャッタ77の開閉の相互のタイミングについて説明する。テープ送り機構22により収納テープCを1回間欠送りすると、これと同期してカバーテープ剥離機構23がカバーテープCαを1回の間欠送り分の剥離(引き剥がし)をする。続いてテープ送り機構22およびカバーテープ剥離機構23が停止すると、シャッタ機構24が開放動作し、ピックアップ位置に送り込まれた電子部品Aに対しシャッタ77を開放する。

【0025】

10

20

30

40

50

そして、シャッタ77が開放動作すると、装着ヘッド16による電子部品Aのピックアップ（吸着）が行われ、続いてシャッタ77が閉塞するが、このとき同時に次の収納テープCの間欠送りとカバーテープCaの剥離とが行われる。

【0026】

ここで、前述したように、前記部品供給ユニット6は、4mm（ミリメートル）テープ、8mmピッチ、12mmピッチ、16mmピッチの4種類の収納テープCを取り扱うことができる。このため、サフレッサ27のピックアップ用の開口27Aは16mmピッチの収納テープに収納される電子部品Aに合わせた大きさに開設されている。従って、4mmピッチの収納テープに収納される小さな電子部品にあっては収納テープCの送り方向における開口部中央付近において収納テープCが上下に暴れ、電子部品の挙動に悪影響を及ぼす。このため、図10（A）（B）に示すように、4mmピッチを扱う場合には、従来、部品供給ユニット6での先頭の電子部品がピックアップされるべき位置である送り停止位置Kは前記開口27Aの中央位置であったが（図10（A）参照）、図示しない動作スイッチに基づく制御部（図示せず）が前記駆動モータ32、42、71を制御することにより、初めに2mmだけ収納テープCを送り先頭の電子部品の送り停止位置Kを開口27Aの上流側と共に吸着ノズル18のピックアップ位置を6mmだけ上流側に戻して、次からは4mmずつ送ると共に送り停止位置K及びピックアップ位置を前記戻した位置とする（図10（B）参照）。

10

【0027】

このようにして、前記収納テープC内のピックアップされるべき先頭の当該電子部品Aの送り停止位置Kを前記開口27Aの上流側位置にすることにより、電子部品を安定して送ることができ、また、収納テープCが開口27Aの中央付近にて上下に暴れることが先頭の電子部品の挙動に悪影響を及ぼすことが無くなる。

20

【0028】

また、図11（A）（B）に示すように、8mmピッチの収納テープを扱う場合には、従来、部品供給ユニット6での先頭の電子部品がピックアップされるべき位置である送り停止位置Kは前記開口27Aの中央位置であったが（図11（A）参照）、図示しない動作スイッチに基づく制御部（図示せず）が前記駆動モータ32、42、71を制御することにより、初めに4mmだけ収納テープCを送り先頭の電子部品の送り停止位置Kを開口27Aの上流側と共に吸着ノズル18のピックアップ位置を6mmだけ上流側に戻して、次からは8mmずつ送ると共に送り停止位置K及びピックアップ位置を前記戻した位置とする（図11（B）参照）。

30

【0029】

尚、12mmピッチや16mmピッチの収納テープを扱う場合には、従来通り、吸着ノズル18による電子部品のピックアップ位置である先頭の電子部品の送り停止位置Kは前記開口27Aの中央位置のままである（図12及び13参照）。

【0030】

尚、前記シャッタ機構24のシャッタ77の移動ストロークは、扱う収納テープCの種類に合わせて変更しないが、変更してもよく、またこの電子部品装着装置として、いわゆる多機能チップマウンタを例にして説明したが、これに限らずロータリテーブル型の高速型チップマウンタに適用してもよい。更に、テープ幅が異なる収納テープを取り扱う種々の部品供給ユニットに本発明を適用してもよい。

40

【0031】

以上のように本発明の実施態様について説明したが、上述の説明に基づいて当業者にとって種々の代替例、修正又は変形が可能であり、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で前述の種々の代替例、修正又は変形を包含するものである。

【0032】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、扱う電子部品が小さい場合には収納テープの先頭の当該電子部品の送り停止位置を開口の上流側位置にすることにより、開口の中央付近での収納テ

50

ーフの上下の暴れの電子部品への影響を極力小さくすることができ、電子部品を安定して送れる電子部品供給装置を提供することができる。、または収納テープ内のピックアップされるべき先頭の当該電子部品の送り停止位置を開口の上流側位置にすることにより、開口の中央付近における収納テープの上下の暴れのピックアップされるべき先頭の電子部品への影響を極力小さくすることができ、電子部品を安定して送れる電子部品供給装置を提供することができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子部品装着装置の平面図である。

【図2】部品供給ユニットの側面図である。

【図3】部品供給ユニットの一部切除せる側面図である。

10

【図4】カバーテープ剥離機構の拡大図である。

【図5】図4のX-X断面図である。

【図6】シャッタが閉じた状態のシャッタ機構の側面図である。

【図7】シャッタが開いた状態のシャッタ機構の側面図である。

【図8】シャッタが閉じた状態の部品供給ユニットの要部平面図である。

【図9】シャッタが開いた状態の部品供給ユニットの要部平面図である。

【図10】4mmピッチの収納テープを扱う場合の動作を示すための図である。

【図11】8mmピッチの収納テープを扱う場合の動作を示すための図である。

【図12】12mmピッチの収納テープを扱う場合の動作を示すための図である。

【図13】16mmピッチの収納テープを扱う場合の動作を示すための図である。

20

【符号の説明】

1 電子部品装着装置

5 部品供給部

6 部品供給ユニット

16 装着ヘッド

18 吸着ノズル

22 テープ送り機構

23 カバーテープ剥離機構

24 シャッタ機構

27 リフレッタ

30

27A 開口

32 駆動モータ

42 駆動モータ

71 駆動モータ

77 シャッタ

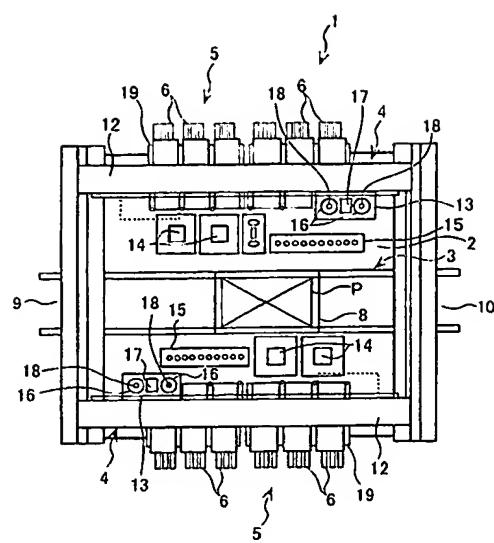
A 電子部品

C 収納テープ

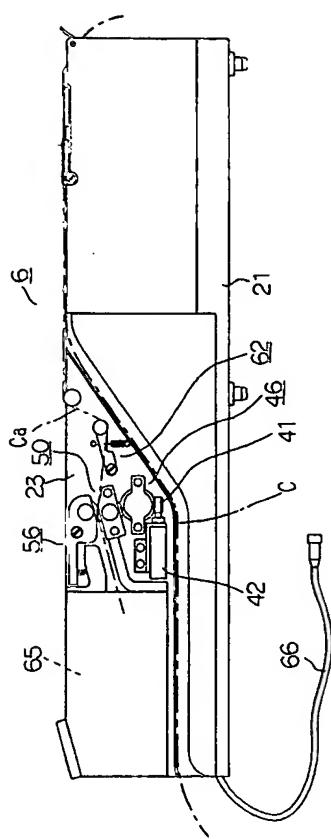
Ca カバーテープ

D 収納部

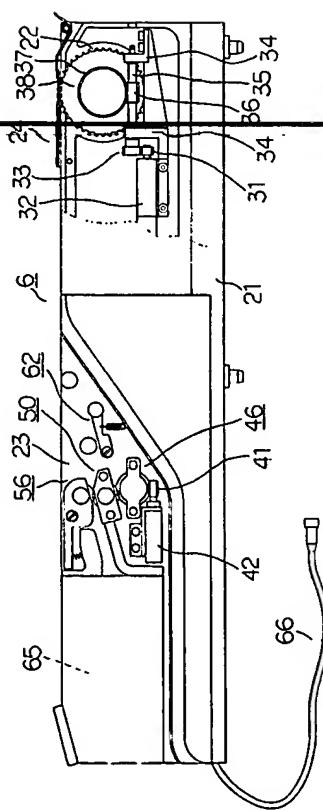
【図1】



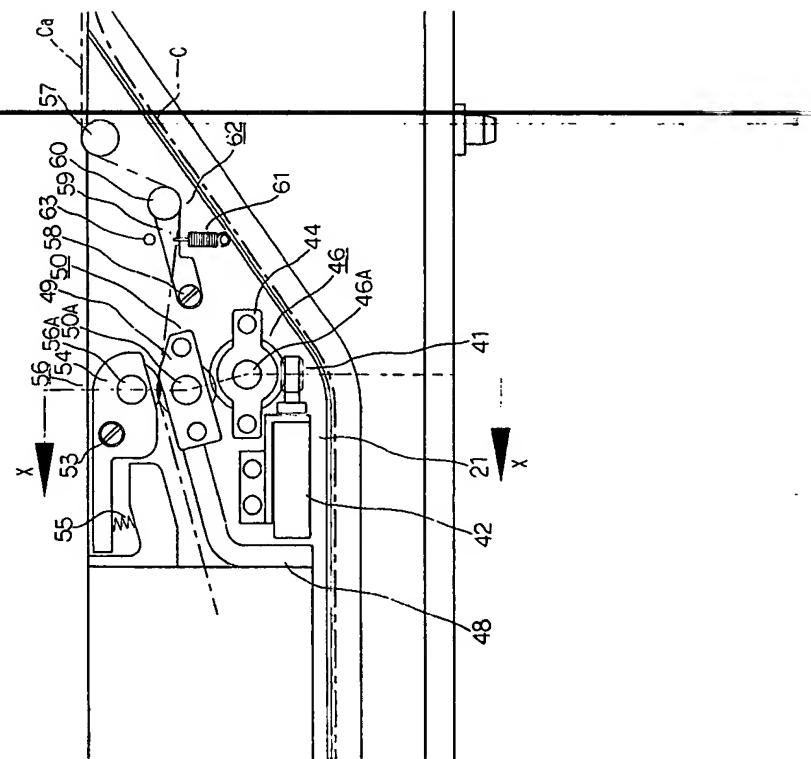
【図2】



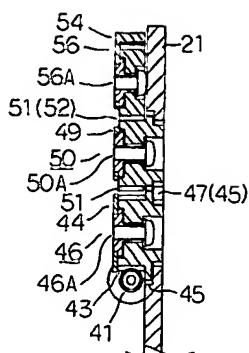
【図3】



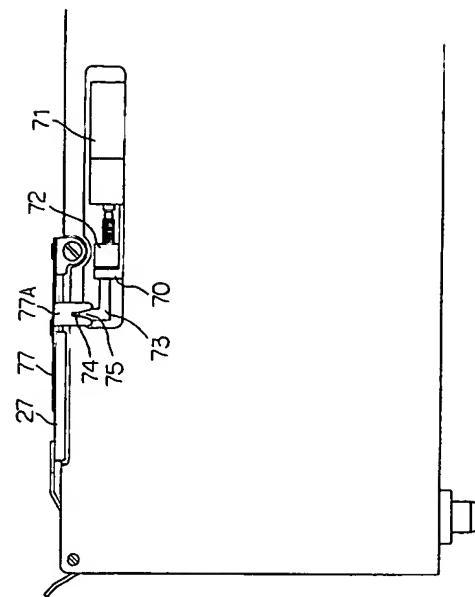
【図4】



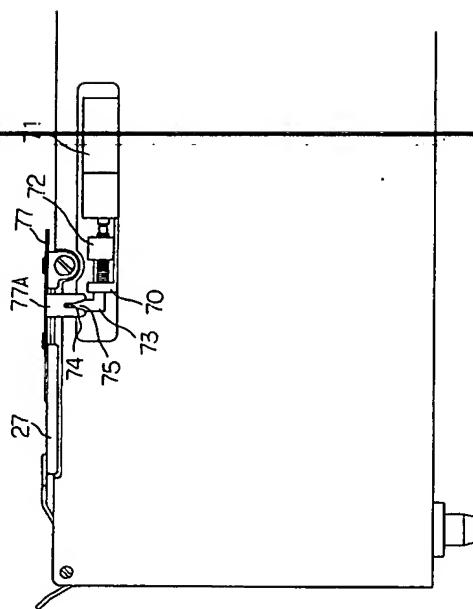
【図5】



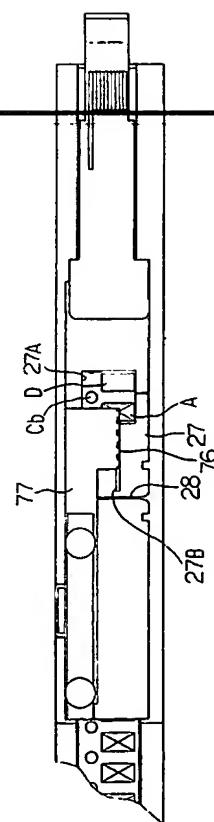
【図6】



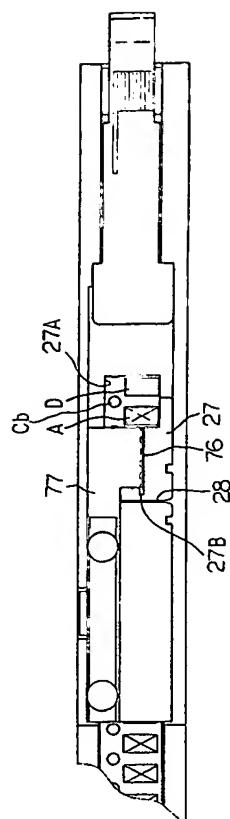
【図7】



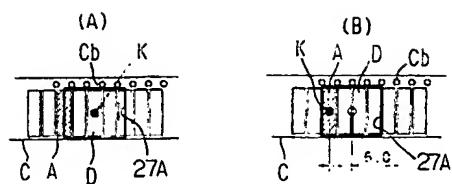
【図8】



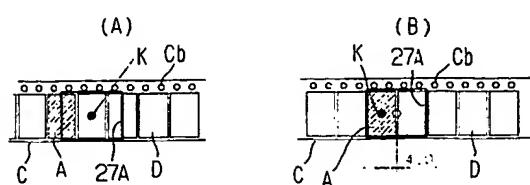
【図 9】



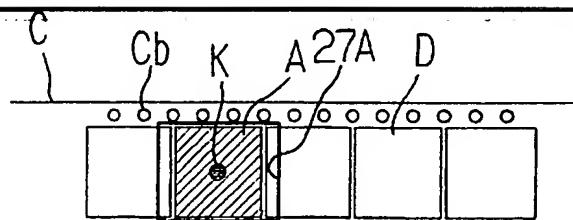
【図 10】



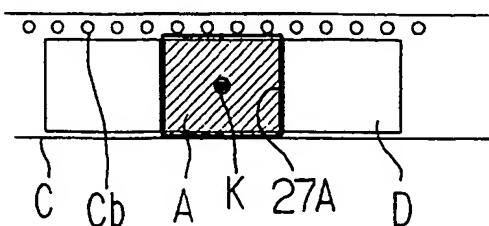
【図 11】



【図 12】



【図 13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.